

Gebranntes feuerfestes keramisches Erzeugnis und Versatz zu seiner Herstellung

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein gebranntes, feuerfestes, keramisches Erzeugnis sowie einen Versatz, mit dem das Erzeugnis hergestellt werden kann. Sowohl der Versatz (die Mischung) als auch das fertige, gebrannte Erzeugnis machen von Spinellen aus MgO und Al_2O_3 Gebrauch (nachstehend MA-Spinell genannt).

Zahlreiche Spinelle eignen sich zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse. Sie können synthetisch als Sinterspinell (zum Beispiel durch Sinterung in Drehrohröfen oder Schachtöfen) oder als Schmelzspinell (zum Beispiel in einem Lichtbogenofen) hergestellt werden.

- 2 -

Magnesiaspinellsteine bestehen mineralogisch im wesentlichen aus Periklas (MgO) und MA-Spinell ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) und enthalten mindestens 40 Gew.-% MgO . Der MA-Spinell kann entweder vorsynthetisiert zugegeben werden oder er bildet sich während des Brandes „in situ“ aus MgO - und Al_2O_3 -Zusätzen (DE 36 17 904 C2).

Gebrannte Spinellerzeugnisse mit stöchiometrisch zusammengesetztem MA-Spinell zeigen meist bessere feuerfeste Eigenschaften, insbesondere eine verbesserte Resistenz gegenüber Schlacken, als Erzeugnisse mit nicht stöchiometrisch zusammengesetztem Spinell. Die auf 2 Kommastellen exakt berechneten stöchiometrischen Anteile eines MA-Spinells betragen 28,33 Gew.-% MgO und 71,67 Gew.-% Al_2O_3 . Im Rahmen der Erfindung werden jedoch alle Zusammensetzungen, die von der vorgenannten, exakten stöchiometrischen Zusammensetzung um absolut plusminus 0,5 Gew.-% je Komponente abweichen, unter den Begriff „stöchiometrischer MA-Spinell“ subsumiert, um den industriell technischen Möglichkeiten Rechnung zu tragen. Auch mit dieser Konvention gilt, dass es äußerst schwierig ist, stöchiometrisch zusammengesetzte MA-Spinelle industriell reproduzierbar herzustellen.

Produkte mit besonders hohen Qualitätsanforderungen, die verbesserte Resistenz gegenüber aggressiven Schlacken aufweisen, werden jedoch zunehmend vom Markt verlangt. Zum Beispiel bei der Vergasung von Laugen aus der Papierindustrie in einem sogenannten black-liquor-Vergaser, werden organische Bestandteile verbrannt, während ein Gemisch aus stark alkalihaltigen Salzen im Reaktor verbleibt und auf das Feuerfestmaterial der Reaktorauskleidung einwirkt. Mit konventionellen, schmelzgegossenen Feuerfesterzeugnissen auf Basis α - β -Korund kommt es zu einem schnellen Verschleiß durch Korrosion und Volumenexpansion. Bekannte Magnesiasteine werden von der Schlacke stark infiltriert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Produkt (Erzeugnis) zur Verfügung zu stellen, das industriell reproduzierbar mit guter Qualität hergestellt werden kann und eine hohe Beständigkeit auch gegenüber aggressiven Schlacken der genannten Art aufweist.

- 3 -

Die Erfindung umfasst in ihrer allgemeinsten Ausführungsform ein Erzeugnis mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Versatz gemäß Anspruch 4.

Dabei geht die Erfindung von folgender Überlegung aus:

Ein nicht stöchiometrisch zusammengesetzter Spinell, insbesondere ein Spinell mit einem MgO-Gehalt über dem eines stöchiometrischen Spinells, bildet die wesentliche Versatzkomponente. Dieser MA-Spinell soll während des Brandes zur Herstellung des feuerfesten Erzeugnisses in einen im wesentlichen stöchiometrisch zusammengesetzten Spinell umgewandelt werden. Dazu müssen der Mischung (dem Versatz) weitere Komponenten zugegeben werden, die mit dem überstöchiometrischen MgO-Anteil des MA-Spinells während des Brandes reagieren und damit den MgO-Anteil des Versatz-Spinells in den stöchiometrischen Bereich absenken.

Als solche weitere Komponente wird Mullit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$) vorgeschlagen.

Das Verhalten des sich aus diesen Komponenten (MgO-reicher MA-Spinell und Mullit) bildenden feuerfesten keramischen Erzeugnisses während des Brandes kann anhand des Dreistoffsystems $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ diskutiert werden, das in

Figur 1

dargestellt ist.

Die Zusammensetzung der Mischung eines nicht stöchiometrischen, MgO-reichen Spinells und Mullit zeigt eine gedachte Linie, die zwischen der Zusammensetzung des Spinells, also zwischen MgO und $\text{MgO} \times \text{Al}_2\text{O}_3$ und der Mullitzusammensetzung, also $3\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$, verläuft.

Die Bedingungen während des Brandes der Mischung zum feuerfesten Erzeugnis sollen derart gesteuert werden, dass das ternäre Eutektikum bei ca. 1710 °C erreicht werden kann. Dazu ist vorgesehen, die Zusammensetzung der Mischung innerhalb des Konodendreiecks Periklas (MgO)-MA-Spinell-Forsterit ($2\text{MgO} \times \text{SiO}_2$) zu wählen.

Beim vorgenannten Eutektikum stehen stöchiometrisch zusammengesetzter Spinell, Forsterit und Periklas miteinander im Gleichgewicht.

Das überstöchiometrisch vorhandene MgO wird als Periklas ausgeschieden.

Wesentlich für den Ablauf der Reaktion innerhalb der Mischung während des Brandes und der Sinterung der Mischungskomponenten sind hier während der Sinterung intermediär auftretende Schmelzphasen. Mit Hilfe dieser Schmelzphasen gelingt es, dichte Sintererzeugnisse zu erhalten, die über 90 % der theoretischen Reinstoffdichte des Erzeugnisses aufweisen können. Für die Feuerfestigkeit des gebrannten Erzeugnisses sind die Schmelzphasen deshalb von Bedeutung, weil sie sich während des Brandes, insbesondere während der Sinterung, zu hochschmelzenden Verbindungen umsetzen.

In unmittelbarer Umgebung eines Mullitkorns der Mischung kann sich eine Zusammensetzung ergeben, die von der durchschnittlichen Zusammensetzung des Systems abweicht. Dadurch können lokale Zusammensetzungen mit einer Schmelztemperatur unter 1710 °C auftreten, beispielsweise im Bereich des Eutektikums bei 1365 °C. Oberhalb dieser Temperatur können in diesen Bereichen Schmelzphasen auftreten. Durch Diffusionsvorgänge werden die unterschiedlichen Zusammensetzungen ausgeglichen. Die lokal von der durchschnittlichen Zusammensetzung des Systems abweichenden Zusammensetzungen verändern sich auf der gedachten Linie zwischen nicht stöchiometrischem, MgO-reichen Ausgangsspinell und Mullit in Richtung zur durchschnittlichen Zusammensetzung des Systems. Durch auftretende Flüssigphasen läuft diese Ausgleichsreaktion erleichtert ab.

Mullit kann beispielsweise als Sintermullit oder Schmelzmullit eingesetzt werden. Entscheidend ist, dass der Mullit zumindest teilweise der Mischung fertig zugegeben wird und sich höchstens teilweise während des Brandes der Mischung zum feuerfesten Erzeugnis (in situ) bildet. Der Mullitanteil in der Mischung liegt zwischen 2 und 30 Gew.-%, beispielsweise mit unteren Grenzwerten von 2 oder 3 oder 4 Gew.-% und oberen Grenzwerten von 6 oder 7 oder 10 Gew.-%.

Der Anteil des MA-Spinells mit MgO-Überschuß liegt bei 70-98 Gew.-% der Mischung, beispielsweise 80-98 Gew.-%, 85-98 Gew.-% oder 92-96 Gew.-%. Der MgO-Anteil im nicht stöchiometrischen Spinell kann beispielsweise bis 40 Gew.-% betragen, beispielsweise mit einer Untergrenze bei 29, 30, 31 oder 32 Gew.-% und einer Obergrenze zwischen 33 und 36 Gew.-%. Nachstehend wird ein industriell gefertigter nicht stöchiometrischer Spinell beispielhaft hinsichtlich seiner Zusammensetzung angegeben:

MgO:	31,9 Gew.-%
Al ₂ O ₃ :	67,5 Gew.-%
CaO:	0,25 Gew.-%
Fe ₂ O ₃ :	0,20 Gew.-%
Na ₂ O:	0,15 Gew.-%
<hr/>	
	100,00 Gew.-%

Die Mischung kann Nebenbestandteile, beispielsweise Fe₂O₃, CaO, SiO₂, Na₂O oder K₂O enthalten, etwa in Form von Verunreinigungen. Keiner dieser Bestandteile sollte 2 Gew.-% überschreiten. Die Summe der Nebenbestandteile, insbesondere Oxide, beträgt < 5 Gew.-%.

Der Versatz kann neben Spinell und Mullit auch ZrO₂ oder eine ZrO₂-enthaltende Komponente umfassen. Das der Mischung beigegebene Zirkoniumdioxid wird von den innerhalb des vorgegebenen Dreistoffsystems ablaufenden Reaktionen kaum beeinflusst. Über eine Einlagerung und eine Mikrorissbildung kann es jedoch zu einer verbesserten Gefügeelastizität des gebrannten

- 6 -

Erzeugnisses (mit ZrO_2 -Zusatz) kommen. Als Zirkoniumdioxidkomponente können synthetisch gewonnenes oder natürlich vorkommendes ZrO_2 (Baddeleyit) eingesetzt werden. Der Anteil an der Gesamtmischung kann zwischen 1 und 10 Gew.-% liegen, beispielsweise mit unteren Grenzwerten bei 1, 2 oder 3 Gew.-% und oberen Grenzwerten bei 5, 6 oder 7 Gew.-%.

Ein Verfahren zur Zubereitung einer erfindungsgemäßen Mischung wird nachfolgend beispielhaft angegeben:

Zunächst wird der MgO-reiche MA-Spinell gemahlen, zum Beispiel in einer **Schwingmühle**. Nach der Mahlung kann der Spinell in folgenden Korngrößen vorliegen:

d_{10} : 0,9 μm
 d_{50} : 4,6 μm
 d_{90} : 14,1 μm .

Bevorzugt ist in jedem Fall eine Korngröße $< 50 \mu\text{m}$, vorzugsweise $< 30 \mu\text{m}$.

Der Spinell wird anschließen mit Sintermullit vermengt und in einer **Kugelmühle** gemeinsam vermahlen. Die Anteile der Komponenten in der Mischung lassen sich wie folgt einstellen:

- nicht stöchiometrischer, MgO-reicher MA-Spinell: 93-97 Gew.-%
- Sintermullit: 3-7 Gew.-%
- Sonstige: bis 4 Gew.-%

Die Mischung wird danach mit einem Bindemittel, zum Beispiel 0,2-3 Gewichtsteilen Polyvinylalkohol auf 100 Gewichtsteile der vorgenannten Mischung, vermengt und in einem **Wirbelschichtgranulator** granuliert. Der Feuchtegehalt des Granulates (mittlerer Durchmesser ca. 1-5 mm) kann zwischen 1 und 2 Gew.-% betragen, bezogen auf die Gesamtmischung.

- 7 -

Die Granalien werden danach in die gewünschte Form verpresst und das gebildete Formteil getrocknet. Abschließend werden die Presskörper bei etwa 1700 °C gebrannt (gesintert), wobei die obengenannten Reaktionen ablaufen.

Unter Verwendung der vorstehend genannten Beispielmischung ergibt das gebrannte Erzeugnis die folgende Zusammensetzung:

Komponente	Gew.-%
stöchiometrischer MA-Spinell	94,5
Periklas	3,0
Forsterit	2,5

Mit einer Dichte von 3,37 g/cm³ weist das Produkt über 94 % der theoretischen Dichte von 3,58 g/cm³ auf.

Allgemein kann das gebrannte Erzeugnis einen Anteil an stöchiometrischem Spinell zwischen 70 und 98 Gew.-% mit typischen Untergrenzen zwischen 70-85 Gew.-% und typischen Obergrenzen zwischen 90-98 Gew.-% oder 90-96 Gew.-% aufweisen.

Der Anteil an Forsterit im gebrannten Erzeugnis liegt beispielhaft zwischen 1-15 Gew.-%, beispielsweise 1-7 Gew.-%, 1,5-4 Gew.-% oder 1-5 Gew.-%.

Der Periklasanteil im gebrannten Erzeugnis lässt sich mit 1-15 Gew.-% angeben, beispielsweise 1-8 Gew.-%, 3-7 Gew.-% oder 2-5 Gew.-%.

Ein etwaiger ZrO₂-Anteil im gebrannten Erzeugnis (aus dem Versatz oder aus Verunreinigungen im Herstellungsprozess) kann 1-10 Gew.-% betragen, beispielsweise 1-7 Gew.-% oder 2-5 Gew.-%.

CaO-Verunreinigungen (zum Beispiel aus dem verwendeten Ausgangsspinell) können zu Ca-Al-Oxiden (wie CaAl_2O_4 , Kurzbezeichnung: "CA") im gebrannten Produkt führen. Weitere Ca-Al-Oxide können sein: " C_2A ", " CA_2 ", " C_3A ", " C_{12}A_7 " und/oder " CA_6 ".

Die Überlegenheit des erfindungsgemäßen Erzeugnisses gegenüber bekannten Produkten zeigen die Figuren 2-4.

Jeweils baugleiche Tiegel wurden mit der gleichen Menge an Schlacke aus einer black-liquor Vergasungsanlage gefüllt und unter gleichen Bedingungen bei 1100 °C und 48 h-thermisch beaufschlagt.

Tiegel A (Fig. 2) besteht aus einem erfindungsgemäßen Werkstoff. Er ist weitestgehend rissfrei. Die Infiltration ist minimal. Es hat keine Formveränderung stattgefunden.

Tiegel B (Fig. 3) besteht aus einer konventionellen Korund-Mullit-Qualität. Es ist eine komplette Schlackeninfiltration in das Tiegelgefüge zu erkennen.

Der Werkstoff des Tiegels C (Fig. 4) besteht aus MgO + Spinell. Durch die Bildung von β -Korund während des Versuches ist der Tiegel quasi „aufgebläht“. Die Schlacke ist vollkommen in den Tiegel infiltriert.

- 9 -

Gebranntes feuerfestes keramisches Erzeugnis und Versatz zu seiner Herstellung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Gebranntes feuerfestes keramisches Erzeugnis mit folgenden mineralogischen Phasen:

- 1.1 70-98 Gew.-% eines stöchiometrischen $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$ -Spinells
- 1.2 1-15 Gew.-% Forsterit
- 1.3 1-15 Gew.-% Periklas
- 1.4 bis zu 10 Gew.-% Sonstige

wobei die Summe 100 Gew.-% beträgt.

2. Erzeugnis nach Anspruch 1 mit folgenden mineralogischen Phasen:

- 2.1 70-97 Gew.-% eines stöchiometrischen $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$ -Spinells
- 2.2 1-10 Gew.-% Forsterit
- 2.3 1-10 Gew.-% Periklas
- 2.4 1-10 Gew.-% ZrO_2 und/oder mindestens einer Ca-Al-Oxidphase

- 10 -

3. Erzeugnis nach Anspruch 1 mit einer Dichte $> 3,35 \text{ g/cm}^3$
4. Versatz zur Herstellung eines feuerfesten Erzeugnisses nach einem der Ansprüche 1-3, der folgende Komponenten umfasst:
 - 4.1 70-98 Gew.-% eines nicht stöchiometrischen $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$ -Spinells
 - 4.2 2-30 Gew.-% Mullit
 - 4.3 bis zu 10 Gew.-% Sonstigewobei die Summe 100 Gew.-% beträgt.
5. Versatz nach Anspruch 4, bei dem der Mullit aus Sintermullit besteht.
6. Versatz nach Anspruch 4, wobei die Komponenten eine Korngröße $< 50 \text{ }\mu\text{m}$ aufweisen.
7. Versatz nach Anspruch 4, bei dem die Komponenten vermischt zu Granalien aufbereitet sind.
8. Versatz nach Anspruch 4, mit einem Anteil bis 10 Gew.-% ZrO_2 oder einer ZrO_2 haltigen Komponente.
9. Versatz nach Anspruch 4, wobei der nicht stöchiometrische $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$ -Spinell folgende Zusammensetzungen aufweist:

Al_2O_3 : 58-70 Gew.-%
 MgO : 29-40 Gew.-%
Nebenbestandteile: $< 5 \text{ Gew.-%}$

wobei die Summe 100 Gew.-% beträgt.

1/2

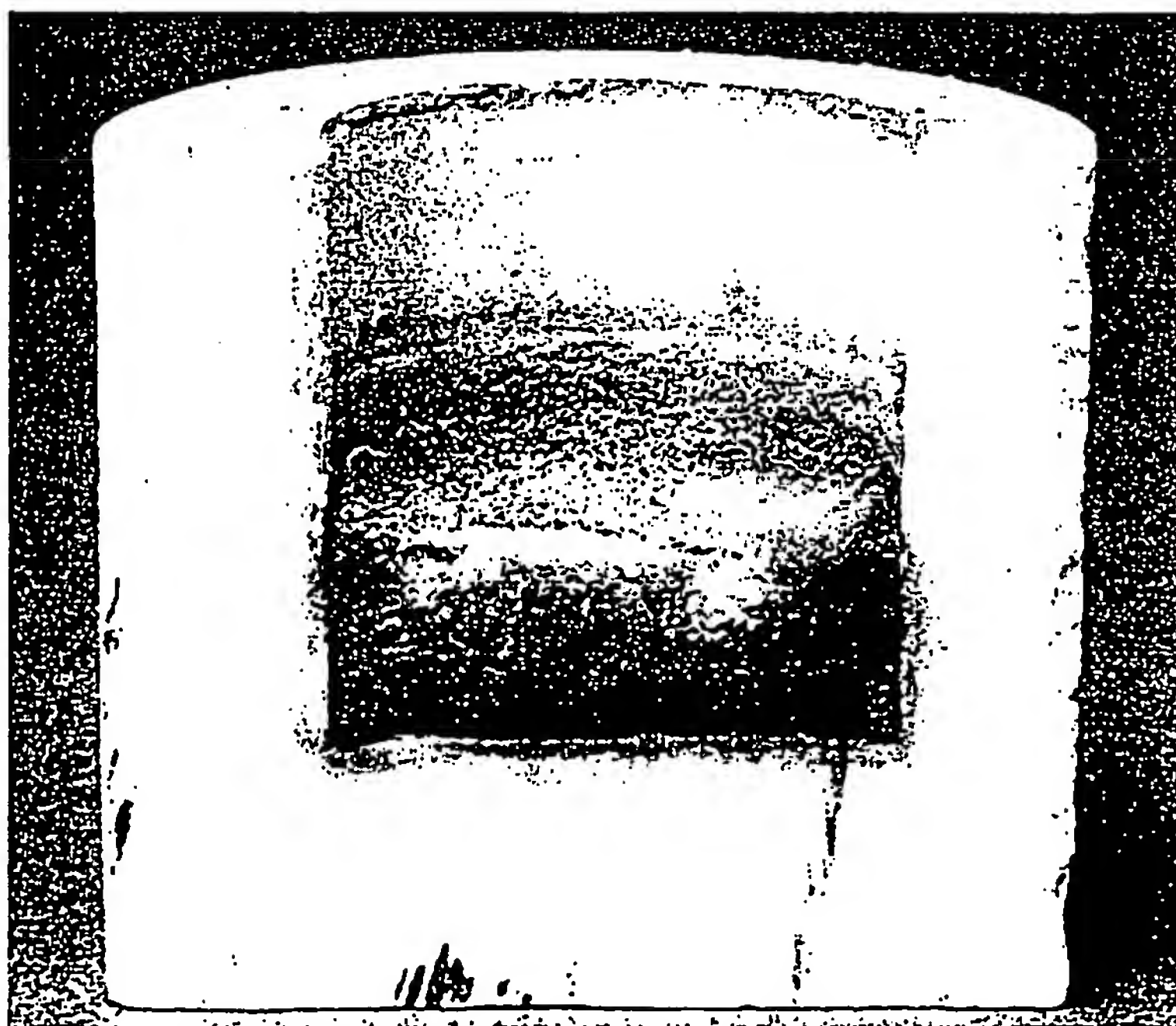
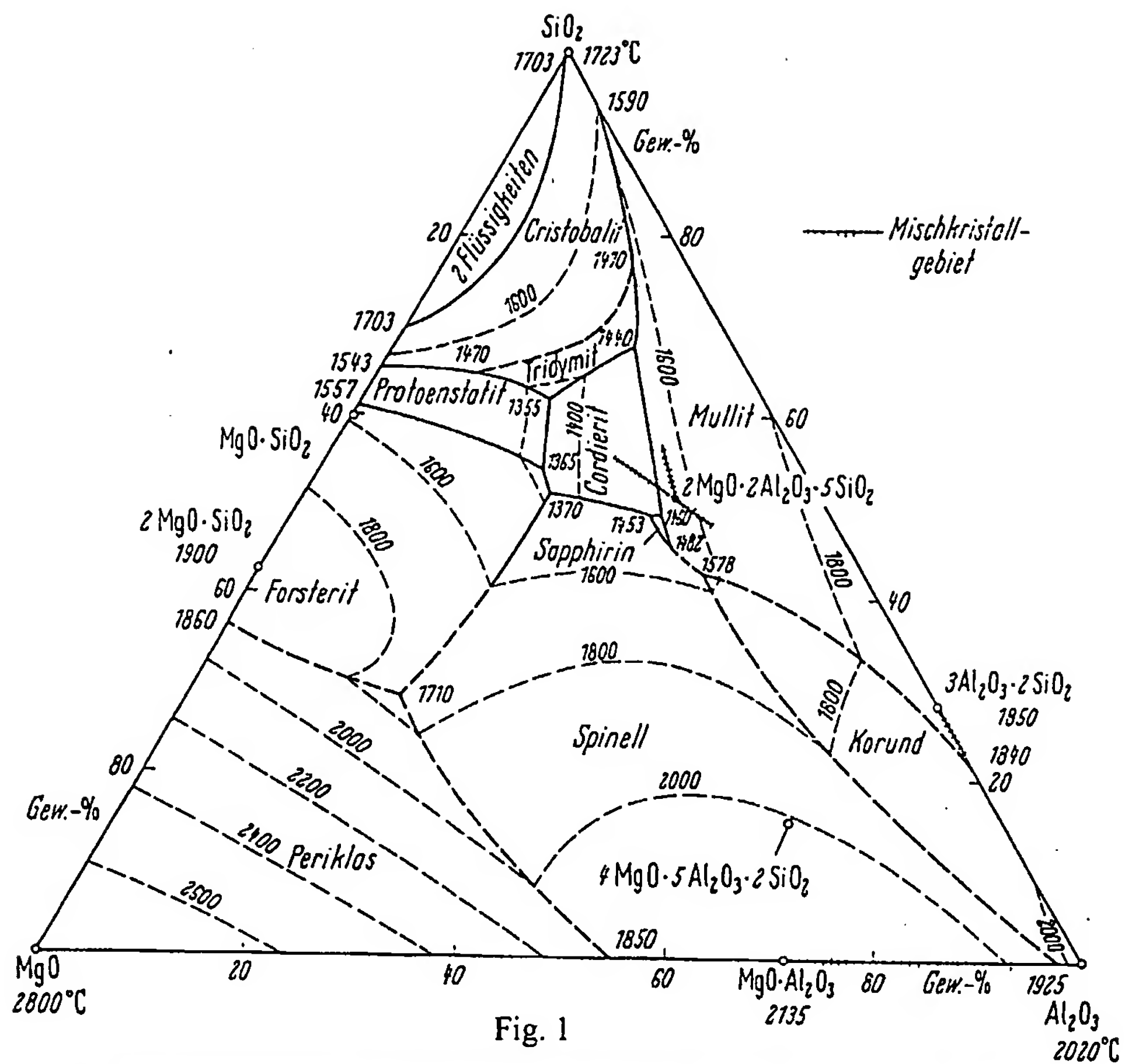


Fig. 2

2/2

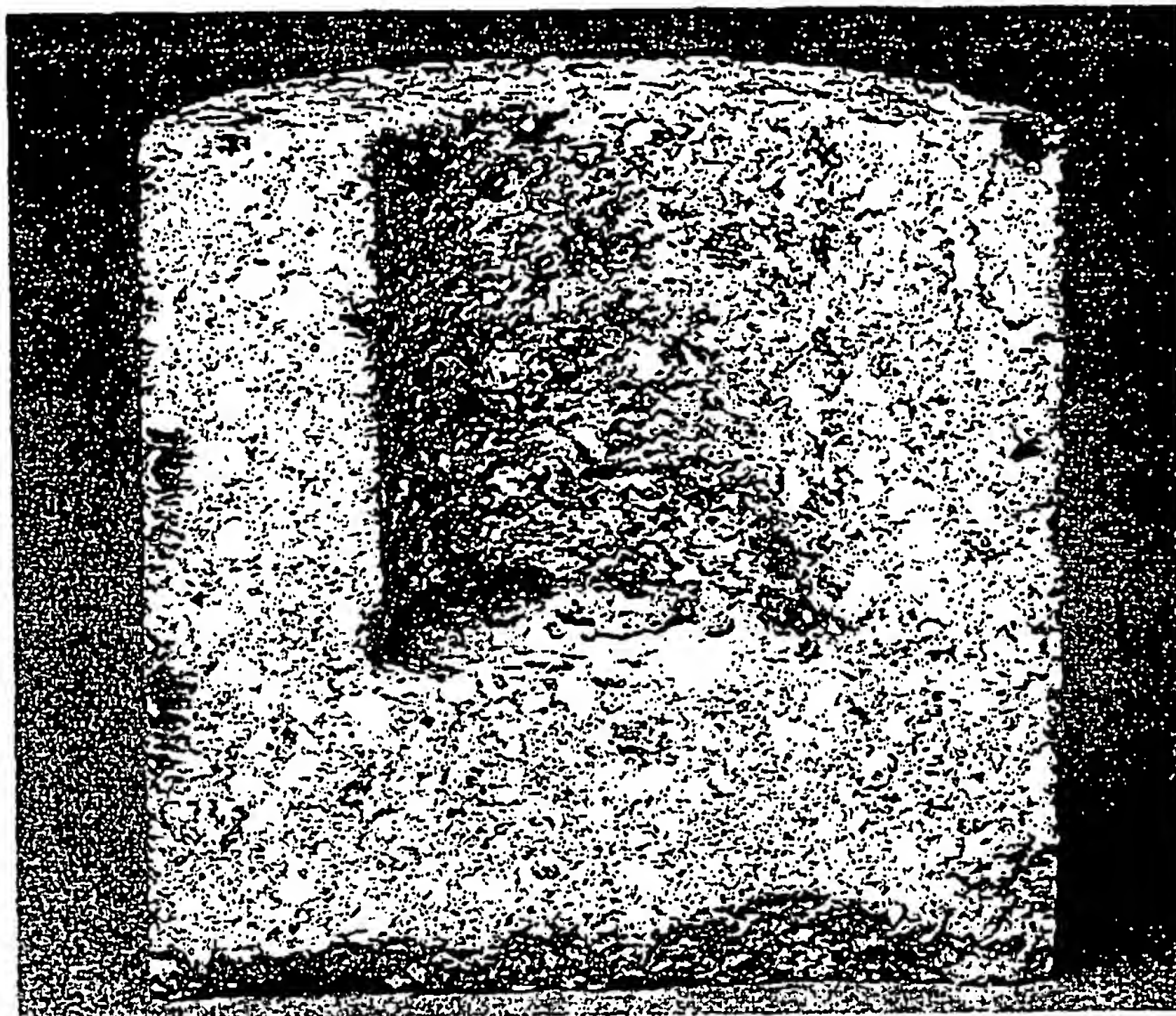


Fig. 3

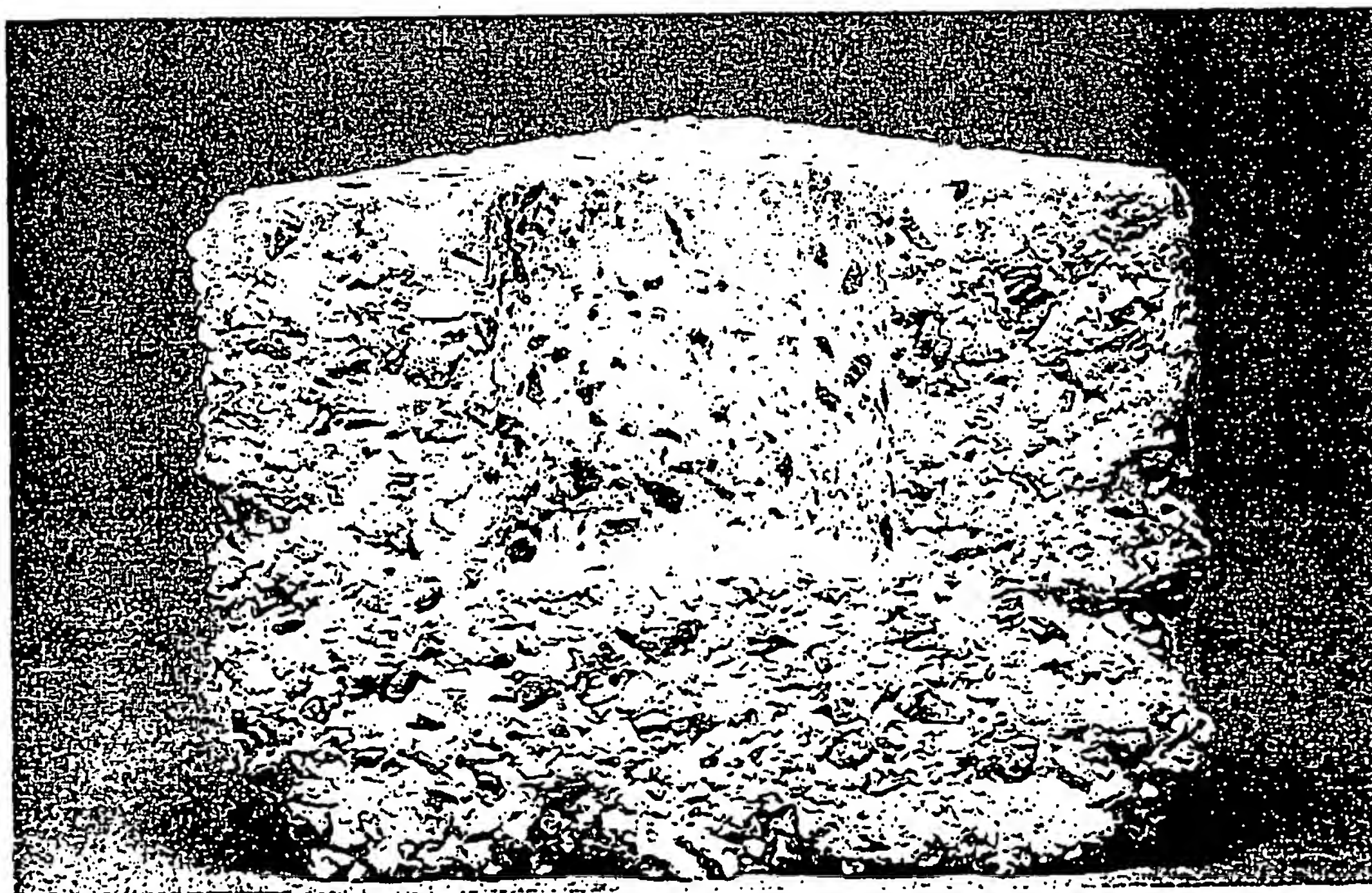


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C04B35/443

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B C01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZAWRAH M F M: "Effect of Cr2O3 on sinterability and properties of mullite-spinel composites" BRITISH CERAMIC TRANSACTIONS INST. MATER UK, vol. 102, no. 3, June 2003 (2003-06), pages 114-118, XP008045917 ISSN: 0967-9782 table 2	4-8
X	EP 0 122 572 A (W.R. GRACE & CO) 24 October 1984 (1984-10-24) page 7, paragraph 2; table 11	4-8
A	JP 48 034809 B (NARUMI CERAMICS) 24 October 1973 (1973-10-24) abstract	1-3
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2005

Date of mailing of the international search report

27/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raming, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000460

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 060 040 A (BRISTOW ROBERT H) 23 October 1962 (1962-10-23) column 11, lines 60-70; figure 1; table 6 -----	1-3
A	US 2 045 494 A (RIDDLE FRANK H) 23 June 1936 (1936-06-23) column 2, lines 47-54; figure 2 column 4, lines 10-20 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000460

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0122572	A	24-10-1984	CA 1220772 A1	21-04-1987
			EP 0122572 A2	24-10-1984
			US 4836913 A	06-06-1989
			US 4749672 A	07-06-1988
JP 48034809	B	24-10-1973	NONE	
US 3060040	A	23-10-1962	DE 1471159 A1	23-01-1969
			GB 955979 A	22-04-1964
US 2045494	A	23-06-1936	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000460

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C04B35/443

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B C01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ZAWRAH M F M: "Effect of Cr2O3 on sinterability and properties of mullite-spinel composites" BRITISH CERAMIC TRANSACTIONS INST. MATER UK, Bd. 102, Nr. 3, Juni 2003 (2003-06), Seiten 114-118, XP008045917 ISSN: 0967-9782 Tabelle 2	4-8
X	EP 0 122 572 A (W.R. GRACE & CO) 24. Oktober 1984 (1984-10-24) Seite 7, Absatz 2; Tabelle 11	4-8
A	JP 48 034809 B (NARUMI CERAMICS) 24. Oktober 1973 (1973-10-24) Zusammenfassung	1-3
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raming, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/000460

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 060 040 A (BRISTOW ROBERT H) 23. Oktober 1962 (1962-10-23) Spalte 11, Zeilen 60-70; Abbildung 1; Tabelle 6 -----	1-3
A	US 2 045 494 A (RIDDLE FRANK H) 23. Juni 1936 (1936-06-23) Spalte 2, Zeilen 47-54; Abbildung 2 Spalte 4, Zeilen 10-20 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000460

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0122572	A	24-10-1984	CA 1220772 A1 21-04-1987
			EP 0122572 A2 24-10-1984
			US 4836913 A 06-06-1989
			US 4749672 A 07-06-1988
JP 48034809	B	24-10-1973	KEINE
US 3060040	A	23-10-1962	DE 1471159 A1 23-01-1969
			GB 955979 A 22-04-1964
US 2045494	A	23-06-1936	KEINE